連續式種子溫湯消毒機之開發

施清田[1], 陳任芳[1], 潘昶儒[2], 楊大吉[1], 黃　鵬[3], 張光華[2]

[1]行政院農委會花蓮區農業改良場 副研究員
[2]行政院農委會花蓮區農業改良場 助理研究員
[3]行政院農委會花蓮區農業改良場 場長

摘要

連續式種子溫湯消毒機以物理方法連續式溫湯消毒代替化學藥劑消毒，減少農藥使用及對環境污染，降低生產成本，提高農民收益，提升健康優質秧苗。主要結構有自動軟水製造裝置、殺菌蒸氣產生器裝置、溫度感應系統、加溫桶裝置、儲水桶恆溫裝置、溫度控制系統、振動式自動輸送出料裝置、鏈條重疊式輸送裝置、輸送機微電腦溫度控制裝置、溫湯噴灑裝置、冷卻噴灑裝置。該機作業能力每小時 300 公斤以上。

關鍵詞：連續式、種子、溫湯、消毒機。

一、前言

水稻有機栽培已實施多年，在病蟲害防治上已漸上軌道，惟在育苗階段為減少水稻育苗期發生之苗徒長病、苗立枯病、稻熱病、胡麻葉枯病，目前仍以化學藥劑在稻種浸種前浸漬處理最常被使用。為減少作物受病蟲害侵擾，健康秧苗是一相當重要的概念。秧苗病害主要經由種子及土壤兩種途徑傳染，要培育優質強健秧苗，須做好種子及土壤消毒。一般種子上往往依附有許多病原微生物或蟲害，若未在栽培發芽前進行消毒殺菌程序，除種子本身可能無法順利發芽外，其所帶之病原亦可能蔓延至田間，造成大規模的病源擴散，使得農損更加嚴重。目前育苗業者多使用化學藥劑方式進行種子消毒，處理後再浸種、催芽、播種。然而使用化學藥劑處理，除需擔心其殘留問題外，處理後廢水排至河川大地後之環境污染問題亦不容忽視。現有民間採用批次袋式溫湯消毒方式，使用農民認為太浪費時間及消毒不均勻，效果不佳，不易被育苗業者所接受。此外，近來有機樂活風潮盛行，有機農業要求栽培全程中不使用化學藥劑處理，故若種子使用化學藥劑消毒，亦不符合其需求(蔣，2006；陳等，2006)。

二、材料與方法

(一)試驗設備與材料

自動軟水製造機、鍋爐、油式空壓機、電磁閥、氣壓閥、近階開關、水位計感應棒、供水幫浦、壓力控制器、安全閥、耐蒸氣球閥、氣動式控制閥、溫度感應棒、蒸氣控制閥、變速馬達、變頻器、儲水桶、恆溫用馬達、增壓噴水馬達、攪拌棒、溫湯噴水頭、重疊式輸送帶、振動調速器、微電腦溫度控制顯示器、LED 顯示板、LED 溫度顯示器、斷電器、PLC 電源濾波器、直流電源供應器、三通管、彎管、乙烯龍板、五金材料等。

(二)試驗方法

主要是鍋爐進行加熱，輸出的水蒸氣對水槽內的水予以加熱後，由泵浦輸出至灑水管進行噴灑，噴出的熱水對輸送帶上的種子予以清洗、消毒殺菌，並在輸送帶末端以冷水清洗、冷卻後收集種子，達到殺菌消毒無藥物的目的(陳，1997；萬等，1972；盧，1978)。

三、結果

(一)連續式種子溫湯消毒機之設計

連續式稻種溫湯消毒機主要是將鍋爐加熱後的水蒸氣輸入水槽中予以加熱而維持恆溫，並經由泵浦輸出至灑水管對輸送帶上的種子進行熱水殺菌消毒，續以冷水清洗、冷卻降溫後而收集種子，達到種子殺菌消毒不使用藥物的目的(周，1981；徐，1982)。

(二)連續式種子溫湯消毒機構造及功能

連續式稻種溫湯消毒機(圖 1，圖 3)主要結構有自動軟水製造、殺菌蒸氣產生器、溫度感應系統、儲水桶恆溫(圖 2)、溫度控制系統(圖 4)、振動式自動輸送出料(圖 6)、鏈條重疊式輸送、輸送機微電腦溫度控制、溫湯殺菌、冷卻降溫(圖 5)等裝置組合構成，復由控制箱的電路連結而可各別啟動(馮，1978；楊，1976；謝，1969；小栗，1978；野口，1975)；其功能及特性如下：

圖 1 進料、消毒、冷卻、出料、收集全貌

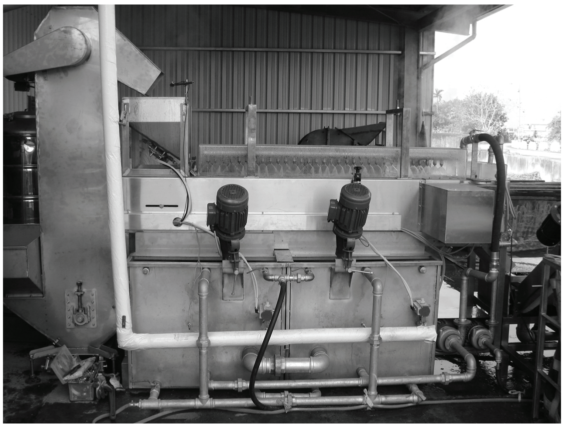

圖 2 溫湯槽結構

圖 3 稻種進料輸送

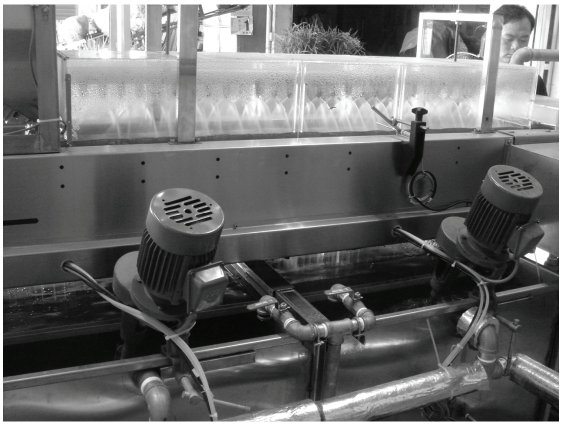

圖 4 恆溫桶、溫度感測、攪拌裝置

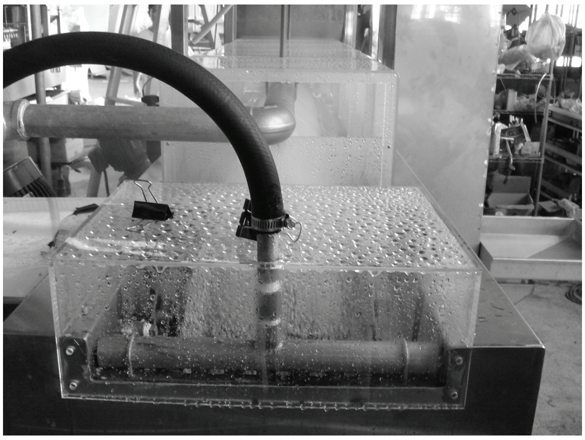

圖 5 溫湯殺菌消毒冷卻結構

圖 6 出料收集

1.連續式種子溫湯消毒機以物理方法連續式溫湯消毒代替化學藥劑消毒，可消除稻種本身感染的徒長病等病害所引起之損失，減少農藥使用及對環境污染。
2.該機使用過程簡單精確，操作簡便，可改善作業環境及減少勞動力，降低生產成本，提高農民收益，促進提升有機栽培健康優質秧苗(圖 7，圖 8，圖 9)。
3.可適用於有機栽培及慣行栽培育苗階段之種子消毒，提升健康優質秧苗。
4.作業能力每小時 300-500 公斤(2,400-4,000 公斤/8 小時)，作業費用(油水電)每公噸 650 元(秧苗 0.16-0.2 元/盤，每公噸育苗 3,333-4,000 盤計算)。根據調查慣用法種子藥劑消毒利用太空包每袋 1,000-1,500 公斤，一期作消毒時間 48 小時，二期作消毒時間 24 小時，藥劑費用每公噸 5,000 元(秧苗 1.25-1.5 元/盤，每公噸育苗 3,333-4,000 盤計算)；批次溫湯消毒機作業能力每小時約 100-200 公斤。
5.本機與慣用法比較節省作業時間 67-83%；與批次溫湯消毒機比較快 1.5-3 倍(2.5-5 倍)，節省作業費用每公噸 4,350 元(87%)，殺菌消毒效果良好。
6.一般秧苗每箱賣 30 元，有機秧苗每箱可賣 38 元(賣有機秧苗可多賺 300 箱/公頃×8 元=2,400 元/公頃)，增加效益 27%以上，將來全面推廣每年可節省藥劑費用 1.5 億元以上，提升生態效益及經濟效益。

四、討論

連續式種子溫湯消毒機係以物理方法代替化學藥劑消毒，減少農藥使用及對環境污染，降低生產成本，提高農民收益，提升健康優質秧苗。根據試驗結果稻種溫湯消毒處理後再浸種、催芽、播種，比慣用法提早 2-3 天播種，播種後堆積、綠化到出秧，比慣用法提早 2-4 天插秧，且根系生長旺盛。研發連續式種子溫湯消毒機對消費者而言，不僅有著高品質的意涵，更代表著食用安全的保證，因此受到消費者喜愛，所以「連續式種子溫湯消毒機」的推出，對農民及消費者都是一大福音，對有機產業穩定成長有幫助，減少藥劑費用及污染河川大地，降低生產成本，增加農民收入，全面推廣預計每年節省藥劑費用 1.5 億元以上，提升生態效益及經濟效益。本機已獲得經濟部智慧財產局發明專利 1 件(專利號碼第 I363638 號)及新型專利 2 件(新型第 M374869 號及第 M374869 號)。相關技術已非專屬技術移轉「三群有限公司」商品化量產製造，嘉惠農民。

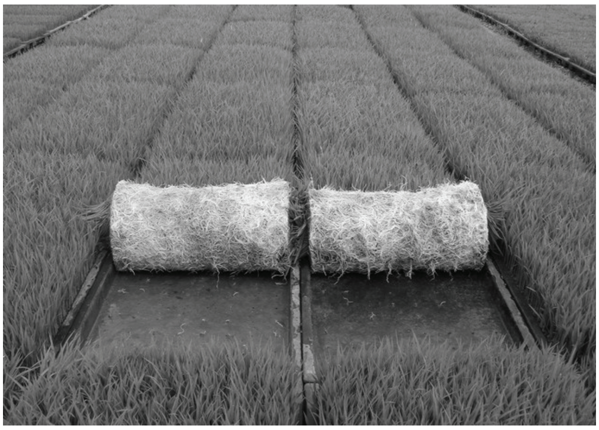

圖 7 溫湯消毒培育健康優質秧苗根系生長旺盛

圖 8 溫湯消毒有機秧苗插秧後生長情形

圖 9 溫湯消毒有機水稻後期生長情形

參考文獻

1. 小栗富士雄。1978。機械設計圖表。台北：台隆書局。
2. 周宗武 譯。1981。農業機械學。台北：科技圖書股份有限公司。
3. 徐景福 譯。1982。機械公式活用手冊。台北：復文書局發行。
4. 陳福春。1997。PLC可程式控制器原理與實習。台北：高立圖書公司。
5. 陳任芳、楊大吉、陳哲民。2006。水稻苗徒長病非農藥防治法試驗。花蓮區農業改良場研究彙報 24：1-13。
6. 野口尚一。1975。機械設計與製圖。P.189-201。台南：正言出版社。
7. 馮丁樹。1978。農業工程導論。新北市：徐氏基金會。
8. 楊惠春 譯。1976。機械設計。高雄：百成書店印行。
9. 萬迪棣、梁文傑、曹友興。1972。流動力學。台北：大中國圖書公司印行。
10. 蔣汝國。2006。後壁鄉稻田-睡美人產銷輔導。台南區農業專訊 57: 18-21。
11. 盧福明。1978。動力農業機械。初版。P.259-271。新北市：徐氏基金會。
12. 謝建傳。1969。實用機耕農具。台北：臺灣農村。

Development of Continuous Seed Warming and Sterilizing Machine

Ching-Tien Shih[1], Jen-Fang Chen[2], Cheng-Zu Pan[3], Ta-Chi Yang[4], Peng Huang[5], Kuang-Hua Chang[6]

[1] Associate Agricultural Engineer, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[2] Associate Plant Pathologist, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[3] Assistant Agronomist, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[4] Associate Entomologist, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[5] Director, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA
[6] Assistant Agricultural Engineer, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, COA

Abstract

The continuous seed warming and sterilizing machine is sterilizing the seed with continuous warm water to replace the use of chemicals in sterilization. This will largely reduce the use of pesticide and its pollution to the environment, lower producing cost, increase farmers' profit, and promote healthy and excellent quality seeding. The machine consists of auto soft water maker, bactericidal steam producer, temperature sensor, heating tank, thermostat equipment for water storage tank, temperature controlling system, vibrating auto conveyor, overlapping-chain conveyor, micro-computerized temperature controller of conveyor, warm water sprinkling device and cooling spraying device, etc. The working capacity per hour of the machine is over 300kg.

Keywords: Continuous, Seed, warming, Sterilizing machine.